

PENGARUH KUALITAS DAUN MURBEI *Morus multicaulis* TERHADAP INDEKS NUTRISI ULAT SUTERA *Bombyx mori* L. (LEPIDOPTERA:BOMBICIDAE)

Maya Murni Chaniago¹, Masitta Tanjung², dan Nursal²

¹Mahasiswa Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara

²Staf Pengajar Departemen Biologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara
Jalan Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan Medan, Sumatera utara 20155
mayamurnichaniago@yahoo.co.id

Abstract

The effect of mulberry leaf quality on the nutrition index of silk worm was studied. The aim is to determine the effect mulberry leaf (*Morus multicaulis*) on the nutrition index of silkworm. The experiment used completely randomized design (CRD) with 2 treatments. The first treatment the leaves were taken from *Morus multicaulis* that cultivated in soil with NPK, Urea and TSP fertilizer. The second the plant were not fertilized at all. Nutrition index of silk worm was observed from instar III to instar V. Each treatment used 20 larvae. The result showed that leaf taken from a fertilized plant has significant nutrition index ($p < 0,05$) on ECD (Efficiency Conversion of Digested Food), ECI (Efficiency Conversion of Ingested Food) in instar IV and V, and AD (Approximate Digesstibility) in instar III, IV and V. However, the GR (Growth Rate) and CR (Consumptio Rate) in instar III, IV and V showed no significant effect ($p > 0,05$). Fertilizer only improves ECD (Efficiency Conversion of Digested Food) in instar IV with 45.45%. ECI (Efficiency Conversion of Ingested Food) with III and IV 15.42% : 30.76%, and the value of AD in instar III, IV and V are 11.49%, 12.16% and 8.38% respectively.

Keywords: *Morus multicaulis*, *Bombyx mori* L., fertilizer, nutrition index

Pendahuluan

Ulat sutera (*Bombyx mori* L.) merupakan salah satu jenis serangga yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Ulat sutera tersebut sebagai produsen serat sutera yang berguna untuk tekstil, benang bedah dan parasut berkualitas tinggi dan belum bisa terkalahkan oleh serat sutera buatan (Handayani dan Rindayanto, 2003).

Pakan ulat sutera perlu diperhatikan dalam pemeliharaan ulat sutera. Sumber pakan ulat sutera harus selalu tersedia setiap saat ketika larva membutuhkan. Pertumbuhan larva, perkembangan larva dan reproduksinya tergantung dari kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi. Ulat sutera yang memakan daun murbei akan menghasilkan kokon dengan karakter sutera yang berkualitas (Rahasia, 2005). Upaya untuk meningkatkan kualitas daun murbei sebagai pakan ulat sutera dengan cara pemberian pupuk. Pada penelitian ini digunakan pupuk anorganik yaitu pupuk Urea, TSP dan NPK. Jenis pupuk ini dapat

meningkatkan pertumbuhan tanaman murbei sebagai pakan ulat sutera.

Bahan dan Metode

Model Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental non faktor dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 20 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari tanaman murbei *Morus multicaulis* yang tanpa pupuk dan pupuk dengan simbol P_0 = Tanpa pupuk, dan P_1 = Pupuk. Dosis pemupukan dapat dilihat pada tabel 1.

Lahan penanaman murbei seluas 10 x 3 m yang berada di depan Hutan Tridarma Universitas Sumatera Utara dibagi menjadi 2 yaitu lahan yang dipupuk dan lahan tanpa pupuk masing-masing seluas 5 x 3 m. Masing-masing lahan tersebut diolah sedalam 30-50 cm, bedengan dibuat setinggi 5-10 cm. Stek murbei yang diperoleh dari Desa Kacinambung, Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Stek dipotong sepanjang 20-25 cm dengan mata tunas 4-5 buah. Salah satu ujung stek

dipotong meruncing ±1,5 cm dan ujung lainnya mendatar dan ditanam. Stek tanaman murbei yang telah ditanam, dipelihara dan dilakukan pemupukan dengan menaburkan pupuk disekeliling tanaman murbei.

Tabel 1. Dosis Pemupukan Tanaman Murbei

Jenis Pupuk	Kandungan Unsur Hara	Kadar (%) Unsur Hara	Dosis Pemupukan (kg/ha)	Konversi Dosis Pemupukan (kg/m ²)
Urea	N	46% N	210	0,32
TSP	P	36% P	100	0,15
N,P,K	N,P,K	16% N, 16% P, 16% K	260	0,39

(Balai Persuteraan Alam, 2007)

Telur ulat sutera diperoleh dari Pusat Pembibitan Ulat sutera Candirotto, Jawa Tengah. Telur dimasukkan ke dalam kertas HVS putih, dilipat dengan kertas karbon dan disusun di dalam keranjang plastik hingga menetas. Ulat sutera yang baru menetas dibagi menjadi dua kelompok perlakuan yaitu ulat sutera yang diberi pakan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk (P₀) dan pupuk (P₁) dimana masing-masing terdiri dari 20 ulat dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang sebelumnya sudah dilapisi dengan tisu basah dan kertas alas.

Pada akhir instar II, ulat yang sudah berhenti makan ditempatkan terpisah sampai ganti kutikula. Setelah ganti kutikula, ulat memasuki awal instar III dan ditimbang bobot badannya. Pakan daun sebelum diberikan ditimbang terlebih dahulu. Pada akhir instar III yang ditandai dengan ulat sudah berhenti makan dan berganti kutikula tempat pemeliharaan ulat sutera dibersihkan, mengangkat feses dan sisa pakan. Pada akhir instar III ulat sutera ditimbang bobot badannya. Feses dan sisa pakan yang dihasilkan ulat kemudian dikumpulkan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C. Hal yang sama dilakukan pada awal dan akhir instar IV sampai instar V.

Parameter indeks nutrisi dari Waldbauer (1968) yang sudah dimodifikasi oleh Scriber dan Slansky (1981) adalah sebagai berikut:

- a. Laju pertumbuhan larva (GR).

$$GR = \frac{G}{TW} (mg / hari)$$

- b. Laju konsumsi larva (CR)

$$CR = \frac{F}{TW} (mg / hari)$$

- c. Efisiensi konversi pakan yang dicerna (ECD)

$$ECD = \frac{G}{(F - E)} \times 100\%$$

- d. Efisiensi konversi pakan yang dimakan larva (ECI)

$$ECI = \frac{G}{F} \times 100\%$$

- e. Perkiraan pakan yang dicerna (AD)

$$AD = \frac{(F - E)}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

G=Pertambahan berat larva selama instar III-V, E=Berat feses yang dihasilkan larva selama instar III-V, F=Berat pakan yang dimakan larva selama instar III-V, T=Lamanya perioda pemberian makan selama instar III-V, W = Berat rata-rata larva selama instar III-V. Semua perhitungan di atas dihitung dalam berat kering.

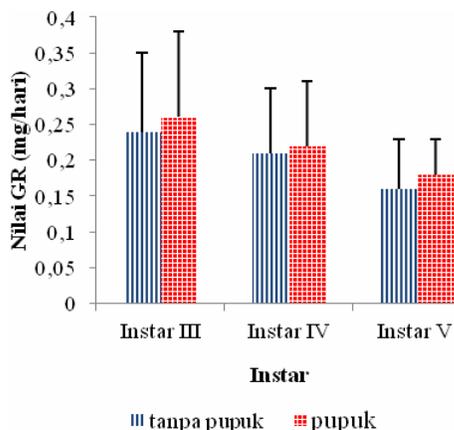
Data yang didapat dari setiap parameter (variabel) pengamatan dicatat dan disusun ke dalam bentuk tabel. Data kuantitatif (variabel dependen) yang didapatkan, diuji kemaknaannya terhadap pengaruh kelompok perlakuan (variabel independen) dengan bantuan program statistik komputer yakni program *SPSS release 16*. Urutan uji diawali dengan uji normalitas, uji homogenitas. Apabila hasil uji menunjukkan p<0,05 maka data tersebut ditransformasi dan dilanjutkan dengan uji non parametrik. Untuk melihat perbedaan 2 perlakuan (kontrol dan perlakuan) dilakukan dengan analisis uji T (parametrik, untuk p>0,05) atau Mann-Whitney (non-parametrik, untuk p<0,05).

Hasil dan Pembahasan

a. Laju Pertumbuhan (GR) Larva Instar III, IV dan V

Laju pertumbuhan (GR) larva sutera instar III, IV dan V (Gambar 1) tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata antara yang mengkonsumsi daun murbei yang diberi pupuk dan tanpa pupuk. Hal ini dikarenakan ulat sutera dalam pertumbuhannya memerlukan pakan dalam jumlah yang cukup sesuai kebutuhannya. Pemberian pupuk pada tanaman murbei tidak berpengaruh pada laju pertumbuhan larva sutera instar III, IV dan V.

Menurut Tazima (1978), kebutuhan nutrisi ulat sutera didasarkan pada kandungan nutrisi daun murbei dengan mempertimbangkan faktor-faktor fisiologis ulat sutera. Menurut Horie (1978), ulat sutera memerlukan karbohidrat, protein, lemak, mineral dan air yang cukup sesuai kebutuhan dalam pertumbuhan larva sutera.

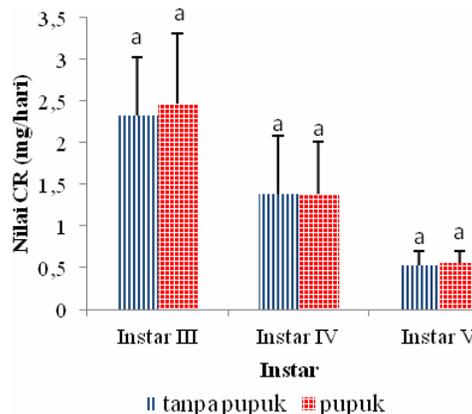


Gambar 1. Rata-rata laju pertumbuhan ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang diberi daun murbei (*Morus multicaulis*) dengan perlakuan berbeda selama Instar III, IV dan V. Huruf yang sama pada pengamatan yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p > 0,05$).

b. Laju Konsumsi (CR) Larva Instar III, IV dan V

Laju konsumsi (CR) pada larva instar III, IV dan V (Gambar 2) tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata antara yang mengkonsumsi daun murbei *Morus multicaulis* yang diberi pupuk dan tanpa pupuk. Hal ini sejalan dengan laju pertumbuhan yang juga tidak berbeda nyata yang dialami larva sutera. Menurut Samsijah dan Kasumaputra (1978), kebutuhan utama larva sutera instar III adalah air dan protein. Pada larva sutera IV dan V membutuhkan lebih banyak protein dan karbohidrat terutama untuk pembentukan kelenjar sutera, walaupun pemberian pupuk mampu meningkatkan kadar protein, karbohidrat dan lemak tidak mempengaruhi laju konsumsi larva pada semua instar.

Hal ini berbeda dengan penelitian Rustini (2002), yakni laju pertumbuhan ulat sutera akan meningkat dengan pemberian daun murbei yang dipupuk. Sehingga apabila ulat mengkonsumsi daun tersebut maka akan meningkatkan laju pertumbuhan.



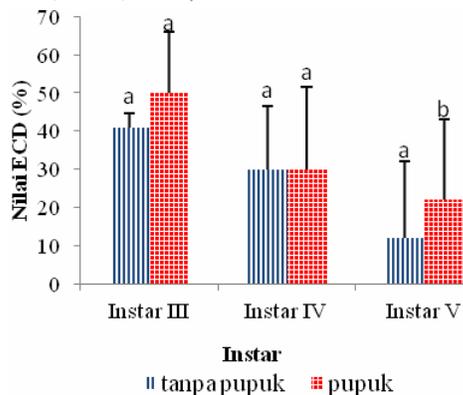
Gambar 2. Rata-rata laju konsumsi (CR) ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang diberi daun murbei (*Morus multicaulis*) dengan perlakuan berbeda selama instar III, IV dan V. Huruf yang sama pada pengamatan yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p > 0,05$).

c. Efisiensi Konversi Pakan Yang Dicerna (ECD) Larva Instar III, IV dan V

Efisiensi pakan yang dicerna (ECD) pada instar III dan IV (Gambar 3) tidak terlihat adanya perbedaan nyata dan berbeda nyata pada instar V antara mengkonsumsi pakan daun murbei *Morus multicaulis* yang diberi pupuk dan tanpa pupuk. Hal ini dikarenakan larva instar III pakan yang dicerna digunakan untuk pertumbuhan dan larva instar IV makanan yang dicerna digunakan untuk pertumbuhan dan cadangan makanan untuk menuju ke instar selanjutnya. Pada larva instar V terlihat perbedaan yang nyata pada pakan yang dicerna, antara murbei yang diberi pupuk dan tanpa pupuk. Hal ini dikarenakan larva instar V mengkonsumsi pakan yang dicerna digunakan untuk cadangan makanan pada saat pengokonan. Perilaku makan pada ulat sutera merupakan serangkaian stimulus yang berasal dari luar dan dalam. Besarnya daya cerna dipengaruhi oleh berat kering makanan yang dikonsumsi dan berat kering feses yang diekskresikan. Efisiensi konversi makanan tercerna dipengaruhi oleh penambahan berat badan (Chapman, 1982). Ulat sutera makan atau berhenti makan tergantung pada faktor internal.

Efisiensi konversi dari makanan yang dicerna ulat untuk mengukur proporsi dari asimilasi yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan, mulai dari makan dicerna, diserap dan zat makanan yang

tidak dicerna akan dikeluarkan melalui feses (Borror, *et al.*, 1992).



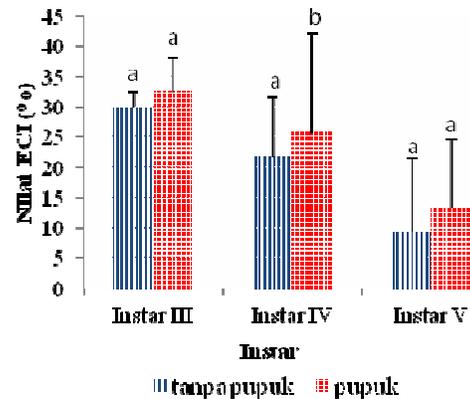
Gambar 3. Rata-rata nilai ECD ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang diberi daun murbei (*Morus multicaulis*) dengan perlakuan berbeda selama instar III, IV dan V. Huruf yang sama pada pengamatan yang berbeda adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p > 0,05$).

Nilai ECD akan menggambarkan proporsi dari asimilasi makanan antara produksi biomassa dan nilai respirasi serta faktor-faktor lain yang diperkirakan dapat mempengaruhi nilai ECD termasuk jumlah dan laju metabolisme yang berhubungan dengan (1) laju pertumbuhan dan lamanya perkembangan, (2) taraf penyimpanan makanan terhadap pertumbuhan, (3) katabolisme dari kelebihan nutrisi, (4) produksi, pemeliharaan dan penggunaan enzim detoksifikasi, (5) produksi air metabolik dan panas metabolik, dan aktivitas metabolik lainnya, disamping aktivitas tingkah laku seperti makan, berlari, merayap, terbang, dan menghasilkan suara (Scriber dan Slansky, 1981).

d. Efisiensi Konversi Pakan Yang Dimakan (ECI) Ulat Sutera Instar III, IV dan V

Efisiensi konversi pakan yang dimakan larva sutera pada instar III dan V tidak terlihat perbedaan yang nyata sedangkan pada larva instar V (Gambar 4) terlihat perbedaan yang nyata antara mengkonsumsi daun murbei *Morus multicaulis* diberi pupuk dan tanpa pupuk. Hal ini dikarenakan pada larva instar IV mengkonsumsi daun murbei *Morus multicaulis* untuk menuju tahap instar selanjutnya dan membutuhkan nutrisi yang baik berupa karbohidrat dan protein untuk menuju tahap instar selanjutnya, sedangkan pada larva instar III mengkonsumsi daun murbei *Morus multicaulis* digunakan untuk pertumbuhan sedangkan larva instar V mengkonsumsi daun

murbei digunakan untuk cadangan makanan pada saat pengookonan.



Gambar 4. Rata-rata ECI ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang diberi daun murbei (*Morus multicaulis*) dengan perlakuan berbeda selama instar III, IV dan V. Huruf yang sama pada pengamatan yang berbeda adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p > 0,05$).

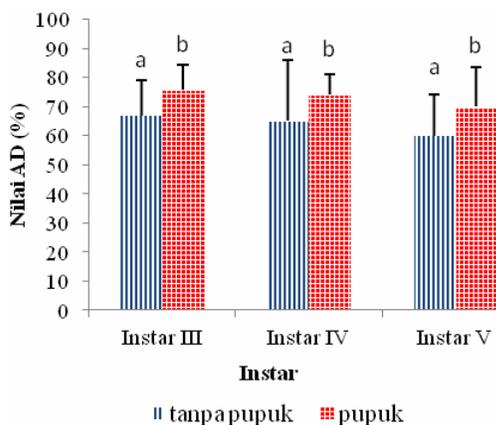
Menurut Samsijah & Kusumaputra (1978), menyatakan bahwa konsumsi pakan larva meningkat dari instar IV ke instar V, hal ini dihubungkan dengan pembentukan kelenjar sutera. Menurut Katsumata (1964), pada setiap instar, mula-mula makanannya sedikit lalu semakin bertambah, sedangkan lamanya waktu yang digunakan larva makin berangsur-angsur menjadi panjang. Banyaknya daun yang dimakan ulat sutera berangsur-angsur bertambah sesuai dengan perkembangan hidupnya.

Efisiensi konversi dari makanan yang dimakan (ECI) merupakan nilai keseluruhan pengukuran dari kemampuan serangga memanfaatkan makanan yang dimakan untuk pertumbuhan. Nilai ECI bervariasi tergantung pada makanan yang dicerna dan proporsi jumlah bagian makanan yang (1) diubah menjadi massa tubuh, (2) dimetabolisme untuk menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Scriber dan Slansky, 1981).

e. Perkiraan Pakan Yang Dicerna (AD) Larva Instar III, IV dan V

Perkiraan pakan yang dicerna larva sutera pada instar III, IV dan V (Gambar 5) berbeda nyata antara mengkonsumsi daun murbei *Morus multicaulis* yang diberi pupuk dan tanpa pupuk. Dari hasil penelitian yang didapat bahwa nilai perkiraan pakan yang dicerna (AD) pada daun

murbei *Morus multicaulis* yang diberi pupuk lebih tinggi dibandingkan dengan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk. Nilai daya cerna pada setiap ulat di atas 50%, ini menunjukkan bahwa daun yang diperlakukan dengan kandungan pupuk (N, P, dan K) mudah dicerna oleh ulat sutera. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad *et al.*, (1995) bahwa daun murbei dengan kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda mudah dicerna oleh ulat sutera yang ditunjukkan dengan nilai AD yang berkisar 53-87%. jumlah makanan yang dapat dicerna tidak semua diubah menjadi berat tubuh tetapi digunakan untuk mempertahankan daya tahan hidup larva dan juga untuk pembentukan kokon.



Gambar 5. Rata-rata AD ulat sutera (*Bombyx mori* L.) yang diberi daun murbei (*Morus multicaulis*) dengan perlakuan berbeda selama instar III, IV dan V. Huruf yang sama pada pengamatan yang berbeda adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$).

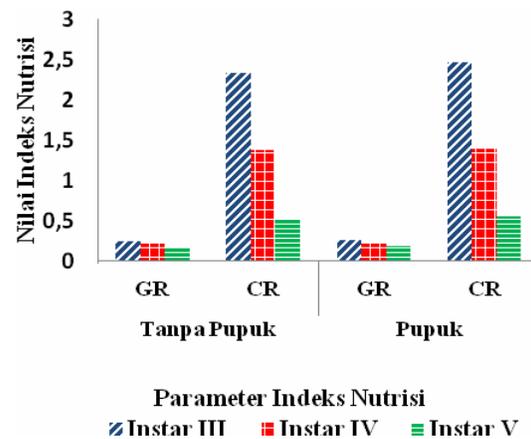
Nilai perkiraan pencernaan (AD) merupakan nilai dari perkiraan asimilasi makanan yang dicerna dan melewati dinding usus dan masuk ke dalam hemolimf untuk digunakan dalam metabolisme dan pertumbuhan. Nilai perkiraan pencernaan dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yaitu laju perjalanan makanan melalui usus dan kandungan materi yang dapat dicerna (Waldbauer dan Friedman, 1984).

Feses serangga tidak secara murni terdiri dari sisa makanan yang tidak dapat dicerna (sisa metabolisme) karena mengandung urin, perbandingan antara berat makanan yang dimakan dan berat feses tidak dapat menggambarkan jumlah sebenarnya makanan yang dicerna. Jumlah makanan yang disimpan dan dimetabolisme

kurang mengalami proses metabolik dengan baik, yang selanjutnya dikeluarkan dalam bentuk urin atau feses sebagai hasil metabolisme (Scriber dan Slansky, 1981).

f. Perbandingan Nilai Indeks Nutrisi CR dan GR Larva Instar III, IV dan V

Perbandingan antara nilai indeks nutrisi GR dan CR larva ulat sutera *Bombyx mori* L. instar III, IV dan V pada tannaman murbei *Morus multicaulis* yang diperlakukan tanpa pupuk dan pupuk dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata hubungan indeks nutrisi CR dan GR instar III, IV dan V yang tanpa pupuk dan diberi pupuk

Nilai laju pertumbuhan (GR) ulat sutera instar III-V pada perlakuan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk dan pupuk menurun masing-masing sebesar 0,25 (mg/hari); 0,21 (mg/hari); 0,16 (mg/hari) dan 0,26 (mg/hari); 0,22 (mg/hari); 0,18 (mg/hari). Laju pertumbuhan pada perlakuan pupuk dan tanpa pupuk yang paling besar yaitu pada ulat sutera instar III sedangkan laju pertumbuhan terkecil yaitu pada ulat sutera instar V. Hal ini dikarenakan ulat sutera instar III masih tergolong ke dalam fase ulat kecil yang memerlukan laju pertumbuhan yang cukup besar untuk masuk ke fase ulat besar sedangkan ulat sutera instar IV dan V sudah tergolong ke dalam fase ulat besar dimana laju pertumbuhannya semakin berkurang karena akan memasuki fase pembentukan kokon dan berubah menjadi pupa. Pemberian Pupuk NPK dalam penelitian ini meningkatkan kadar protein dan lemak. Menurut Gilmour (1965), ulat sutera akan makan sebanyak-banyaknya pada periode ulat besar

kemudian akan menimbun kelebihan energinya dalam bentuk asam lemak yang disimpan dalam bentuk fat body cadangan ini sangat penting untuk persiapan selama periode tidak makan yaitu saat mengokon.

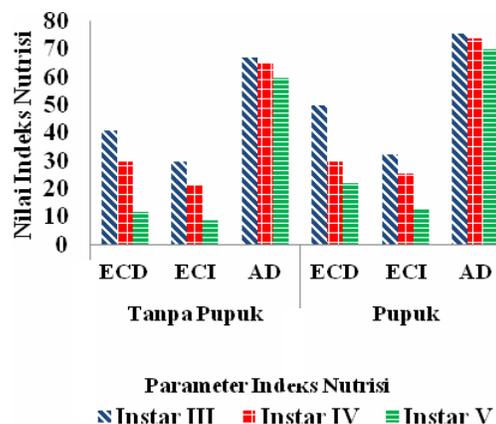
Laju konsumsi (CR) ulat sutera instar III-V pada perlakuan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk dan pupuk menurun masing-masing sebesar 2,33 (mg/hari); 1,39 (mg/hari); 0,53 (mg/hari) dan 2,47 (mg/hari); 1,38 (mg/hari); 0,56 (mg/hari). Laju konsumsi pada perlakuan pupuk dan tanpa pupuk yang paling besar yaitu pada ulat sutera instar III sedangkan laju konsumsi terkecil yaitu pada ulat sutera instar V. Hal ini sejalan dengan laju pertumbuhan yang semakin menurun juga. Ulat sutera instar III membutuhkan laju konsumsi yang besar sebagai sumber energi untuk dipergunakan ulat sutera ke tahap perkembangan selanjutnya sedangkan pada ulat sutera instar IV dan V yang akan masuk ke fase pengokonan dan pupa banyak mengalami fase istirahat sehingga ulat tidak banyak mengkonsumsi daun murbei yang diberikan yang mengakibatkan laju konsumsinya semakin berkurang. Menurut Rustini (2002), semakin besar tahap instar maka laju konsumsinya semakin kecil.

g. Perbandingan Nilai Indeks Nutrisi ECD, ECI dan AD Larva Instar III, IV dan V

Perbandingan antara nilai indeks nutrisi ECD, ECI dan AD larva ulat sutera *Bombyx mori* L. instar III, IV dan V pada tannaman murbei *Morus multicaulis* yang diperlakukan tanpa pupuk dan pupuk dapat dilihat pada Gambar 7.

ECD ulat sutera instar III-V pada perlakuan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk dan pupuk menurun masing-masing sebesar 40,94 %; 29,80 %; 12 % dan 46,9 %: 29,85 %; 22 %. Nilai ECD pada perlakuan pupuk dan tanpa pupuk yang paling besar yaitu pada ulat sutera instar III sedangkan nilai ECD terkecil yaitu pada ulat sutera instar V. Efisiensi konversi pakan yang dicerna menunjukkan pakan diasimilasi untuk tumbuh sebagai energi metabolisme. Ulat sutera instar III yang digolongkan sebagai ulat kecil masih membutuhkan energi metabolisme yang relatif kecil untuk berubah menjadi ulat besar sehingga menghasilkan nilai efisiensi konversi pakan yang besar, sedangkan ulat sutera instar IV dan V yang digolongkan sebagai ulat besar

membutuhkan energi metabolisme yang relatif besar untuk mencapai fase pengokonan dan pupa sehingga menghasilkan nilai efisiensi konversi pakan yang kecil. Ulat sutera yang mengkonsumsi daun murbei dengan kandungan nutrisi yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi dan nantinya mudah diserap oleh tubuh ulat sutera untuk kelangsungan hidupnya.



Gambar 7. Rata-rata hubungan indeks nutrisi ECD, ECI dan AD instar III, IV dan V yang tanpa pupuk dan diberi pupuk

Efisiensi konversi pakan yang dimakan (ECI) ulat sutera instar III-V pada perlakuan daun murbei *Morus multicaulis* tanpa pupuk dan pupuk menurun masing-masing sebesar 29,85 %; 21,65 %; 9 % dan 32,3 %; 25,6 %; 13 %. Nilai ECI pada perlakuan pupuk dan tanpa pupuk yang paling besar yaitu pada ulat sutera instar III sedangkan nilai ECI terkecil yaitu pada ulat sutera instar V. Hal ini dikarenakan ulat sutera instar III memanfaatkan makanan untuk pertumbuhan ke tahapan ulat dewasa yang tercermin dari laju konsumsi yang besar (*Gambar 2*) sedangkan ulat sutera instar V sebagian besar pakan digunakan untuk proses metabolisme dan untuk pengokonan. Menurut Hariani, *et al.*, 2008, hal ini berhubungan dengan kemampuan ulat sutera untuk mengenali pakannya. Dengan banyaknya ulat mengkonsumsi daun murbei yang diberi pupuk pertumbuhan ulat juga semakin besar sehingga ulat tersebut semakin efisien dalam memanfaatkan makanan yang tercermin dari pertumbuhan dan konsumsi ulat yang besar akan di timbun menjadi Fat body untuk digunakan sebagai cadangan makanan pada saat pengokonan.

Perkiraan pakan yang dicerna (AD) ulat sutera instar III-V pada perlakuan daun murbei *Morus*

multicaulis tanpa pupuk dan pupuk menurun masing-masing sebesar 67 %; 65 %; 60 % dan 75,70 %; 75 %; 70,95 %. Nilai AD pada perlakuan pupuk dan tanpa pupuk yang paling besar yaitu pada ulat sutera instar III sedangkan nilai AD terkecil yaitu pada ulat sutera instar V. Hal ini diduga ulat sutera instar III lebih memilih daun muda untuk dimakan dibandingkan instar IV dan V tidak memilih daun untuk dimakan. Hal ini mengakibatkan meningkatnya proporsi serat pada daun yang sulit dicerna larva sehingga nilai AD semakin menurun. Menurut Ahmad *et al.*, 1995, jumlah makanan yang dapat dicerna tidak semua diubah menjadi berat tubuh tetapi ada pula yang digunakan untuk mempertahankan daya tahan hidup larva dan juga untuk pembentukan kokon.

Daftar Pustaka

- Ahmad, I., Ameiria D. L., Soelaksono, S. 1995. Food Utilization Parameters Could be Used to indicate Food Suitability In The Silkwarm *Bombyx mori*. *Jurnal Biosains*. 1(1): Page 6
- Balai Pesuteraan Alam. 2007. *Petunjuk Teknis Budidaya Murbei*. Departemen Kehutanan. Hal 1-12.
- Chapman, RF. 1982. *The Insect Structure And Function*. Third Edition. Harvard University Press. Pages 592-600.
- Gilmour, D. 1966. *The Metabolisme Of insect*. London: Oliver A Boyd Edinburg.
- Handayani, S, A dan Rindayatno. 2003 Analisis jumlah ulat sutera (*Bombyx mori* L.) dari jenis fl yang mengokon dengan frekuensi pemberian desinfektan yang berbeda. *Rimba Kalimantan Fakultas Kehutanan Universitas mulawarman*. 8(2): hal 117-128.
- Hariani, N, Intan, A. & Resti, R. 2008. Efisiensi Makan *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctudae) pada Bawang Daun, Sawi Hijau dan Seledri di Laboratori. *Jurnal Natur Indonesia* 14(1): hal 87-92.
- Horie, Y. 1978. Quantitatif Requirement Of Nutrient For Growth Of Silk Warm *Bombyx mori*.
- Katsumata, 1964. *Petunjuk Sederhana Bagi Pemeliharaan Ulat Sutera*. Tokyo.
- Pudjiono, S & Sandy, S. 2008. Morfologi Tanaman sHibrid Murbei di Purwobinangun Yogyakarta. *Jurnal Pemulihan Tanaman Hutan*. 8(1): 5-7.
- Rahasia, CA. 2005. Pertumbuhan dan Produktivitas Ulat Sutera (*Bombyx mori*) Pada Pemeliharaan Dengan Pakan Buatan. Skripsi. Bogor: ITB. hal 4-19.
- Rustini, T. 2002. *Hubungan Frekuensi Pemberian Daun Murbei dengan Konsumsi Pakan, Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, kualitas Kokon Ulat Sutera (Bombyx mori L.)*. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan Institut pertanian Bogor. hal 12.
- Samsijah dan A. S. Kusumaputra. 1978. *Pembibitan Ulat Sutera (Bombyx mori L.)*. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Scriber, J, M & Slansky Jr. 1981. *The Nutritional Ecology Of Immature Insects*. Medison: University Of Wisconsin. Pages 183-184.
- Tazima, Y. 1978. *The Silkwarm An Important Labooratory Tool*. Kadonshe. Tokyo: Japan
- Waldbauer, G.P, Cohen, R.W, Friedman, S. 1984. An inprossved Procedure For Laboratory Rearing Of The Corn Earworm. *Holothis Zea (Lepidoptera: Noctuide)*. *The Great Entomologies*. 87(2): 305-306.